

některé státy ho zavedly do své legislativy a začaly tvrdě uplatňovat (např. Indie). Poslední skupina zemí se díky tomu zařadila mezi státy, které prakticky paralyzovaly výzkum genetické diverzity na svém území nejen zahraničním, ale i tuzemským vědcům. Přednáška vyústila v bouřlivou diskuzi. Na závěr je však nutné podotknout, že zájmového sběratele hmyzu na našem území se v současné chvíli tato legislativa žádným způsobem nedotýká.

### Za všechno může sucho!? Lesy ve vlastnictví státu a chráněný hmyz

Lukáš Čížek se ochranou přírody zabývá řadu let. Také díky jeho členství ve výboru se Česká společnost entomologická kompetentně vyjadřuje k mnoha problémům ochrany přírody, spojeným přímo či nepřímo s hmyzem. Jeho přednáška se skládala ze dvou částí, týkajících se našich dvou entomologicky nejcněnějších jihomoravských oblastí, tedy lužních lesů v oblasti soutoku Dyje a Moravy a národního parku Podyjí. Problematika „Moravské Amazonie“, jak se často oblasti lesů v okolí soutoku řek Dyje a Moravy přezdívá, je mnohým entomologům všeobecně známa. Tuto oblast totiž intenzivně navštěvují. Přednášející na několika příkladech poukázal, jak se nešetrné hospodaření Lesů ČR podepi-

suje na vzácných druhích těchto lokalit. Např. výraznému oslabení populace jasoně dymnivkového (*Parnassius mnemosyne*) v oboře Bulhary šlo zcela jistě zamezit ohleduplnějším přístupem majitelů obory. V pozadí těchto extinkcí se skrývají také dva důvody, které lze ovlivnit činností člověka. Jsou to nešetrné zásahy v podobě hospodaření v lesích a neúměrné stavy spárkaté zvěře v oborách. Holosečné hospodaření a následné frézování vykáčených ploch tyto lokality naprosto devastuje a z příhodných světlých stanovišť uprostřed lesů činí poušť bez života.

Důvodem úbytku hmyzu je také nedostatečné ponechávání mrtvého dřeva a výstavků. Druhy jako tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) potřebují ke svému vývoji staré mohutné osluněné duby, kterých se začíná v krajíně silně nedostávat. Tento fakt byl předmětem i druhé části přednášky, která se týkala NP Podyjí. Demonstrovala postupné zarůstání lokalit a kritizovala současnou zonaci parku, která zřejmě v budoucnu k tomuto trendu výrazně přispěje. Velká část dosud bezlesých stanovišť se v rámci nové zonace dostala do bezzásahové zóny. To jinými slovy znamená, že údržba bezlesí v těchto lokalitách nebude možná. Jakákoli těžba dřevin je totiž z těchto míst vyloučena. Přednášející

varoval před postupným zarůstáním krajiny a s tím spojeným mizením specifických druhů hmyzu. Posteskl si, že i v národním parku, kde je umožněna v rámci zákona maximální možná péče ve prospěch přírody, se tak neděje a řada zejména světlo milných druhů je zde v ohrožení. Na závěr vyzdvihl roli profesionálních i amatérských entomologů, kteří disponují tvrdými daty o uvedených fenoménech. Je třeba se o ochranu takových lokalit více zasadit, dokud je čas.

### Závěrem

Rádi bychom poděkovali přednášejícím za jejich osobní nasazení a všem posluchačům za pozornost a podnětnou diskuzi. Doufáme, že cykly budou pokračovat i v dalších letech a že návštěvnost bude mít i nadále stoupající charakter. V případě zájmu o účast na přednáškách sledujte webové stránky České společnosti entomologické nebo facebookové stránky Česká společnost entomologická (Czech Entomological Society). Pokud byste se chtěli podílet přednesením příspěvku nebo měli další dotazy, obraťte se emailem na adresu entospol@gmail.com.

Více na [www.entospol.cz](http://www.entospol.cz)

Lubomír Adamec

ZAUJALO NÁS

## Vlastnosti povodí určují fotosyntetickou charakteristiku ponořených vodních rostlin

Ponořené cévnaté vodní rostliny jeví řadu pozoruhodných anatomických i fyziologických adaptací, které je výrazně odlišují od suchozemských rostlin. Na úrovni listů a prýtlů jde zejména o fyziologické adaptace spojené s příjmem minerálních živin a fotosyntézou ve vodním prostředí. Nejvýznamnější fyziologickou adaptací fotosyntézy této skupiny rostlin je doplňkové využívání hydrogenuhličitanových iontů ( $\text{HCO}_3^-$ ) jako zdroje anorganického uhlíku (Živa 2003, 1: 12–14), kterou můžeme najít asi u poloviny našich ponořených sladkovodních druhů a u všech mořských. V evropské sladkovodní květeně najdeme největší druhové zastoupení takto adaptovaných rostlin v čeledích pryskyřníkovitých (*Ranunculaceae*), rdestovitých (*Potamogetonaceae*) a vodňankovitých (*Hydrocharitaceae*). Zatímco všechny vodní rostliny bez výjimky přijímají z vody volný (rozpuštěný) oxid uhličitý jako univerzální formu uhlíku a navíc s velmi vysokou afinitou, využívání  $\text{HCO}_3^-$  jako doplňkového zdroje může být problematické: u většiny druhů je výrazně adaptabilní (závisí na poměru koncentrací  $\text{HCO}_3^-$  a  $\text{CO}_2$  a na vysokém pH), afinita k  $\text{HCO}_3^-$  bývá o 1–2 řády nižší než k  $\text{CO}_2$  a využívání  $\text{HCO}_3^-$  vyžaduje vyšší ozářenost. Na druhé straně je třeba připomenout, že koncentrace  $\text{CO}_2$  ve stojatých vodách je velice proměnlivá (běžně až o tři řády!) a závisí vý-

razně na pH, takže se  $\text{CO}_2$  při vysokém pH (přes 9) může stát pro ponořené rostliny limitující až nedostupnou živinou. Navíc ve většině stojatých vod bývá koncentrace  $\text{HCO}_3^-$  běžně o 1–2 řády vyšší než  $\text{CO}_2$  a je také poměrně stabilní, což zřejmě představovalo hlavní selekční výhodu pro využívání  $\text{HCO}_3^-$  v evoluci vyšších vodních rostlin i řas a sinic. Koncentrace  $\text{CO}_2$  ve stojatých vodách závisí obecně na obsahu a složení organických látek v sedimentech dna a ve vodě a na oživení vody fotosyntetizujícími organismy na jedné a živočichy a heterotrofními mikroorganismy (respirace) na druhé straně. V tekoucích vodách však bývá koncentrace  $\text{CO}_2$  poměrně stabilní, ale nízká a většinou je srovnatelná s rovnovážným nasycením  $\text{CO}_2$  ze vzduchu (asi 20  $\mu\text{M}$  čili 0,9  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Naopak koncentrace  $\text{HCO}_3^-$  závisí hlavně na složení geologického podloží v povodí – v oblastech s vápencovým podložím je výrazně vyšší. Nabízí se proto otázka, zda výskyt ponořených cévnatých rostlin schopných fotosyntézy za pomoci iontů  $\text{HCO}_3^-$  koreluje s jejich koncentrací ve vodě.

Tuto otázku se snažil zodpovědět Lars Lønsmann Iversen z Kodaňské univerzity s mezinárodním týmem 20 spolupracovníků. Využili rozsáhlou databázi o chemismu sladkých vod, globálním rozšíření druhů ponořených rostlin i o jejich výskytu na 963 stanovištích na severní polokouli, pro

něž byly známy koncentrace  $\text{HCO}_3^-$  i  $\text{CO}_2$ . Hodnocení prováděli zvláště pro jezera a tekoucí vody a zahrnuli 131 druhů vodních rostlin (přibližně 10 % celosvětového bohatství), z nichž 58 druhů (44 %) je schopno využívat  $\text{HCO}_3^-$ . Výskyt těchto druhů byl výsoce průkazně častější v jezerech než v tocích. Mimoto v jezerech s nejvyšším podílem rostlin využívajících  $\text{HCO}_3^-$  byla průměrná koncentrace  $\text{HCO}_3^-$  asi 2,3 mM, kdežto v tocích jen asi 1,0 mM. Jejich výskyt koreloval průkazně s koncentrací  $\text{HCO}_3^-$  v jezerech, ale modelové výpočty prokázaly, že s dalším nárůstem  $\text{HCO}_3^-$  by se pravděpodobnost výskytu „využívačů“  $\text{HCO}_3^-$  zvyšovala jen v jezerech, nikoli v tocích. Naopak zvýšení koncentrace  $\text{CO}_2$  by modelově omezilo jejich přítomnost v obou typech vod.

Studie ukazuje, že koncentrace  $\text{HCO}_3^-$  má odlišný dopad na podíl využívačů  $\text{HCO}_3^-$  v jezerech a tocích. Korelace mezi koncentrací  $\text{HCO}_3^-$  a zastoupením těchto rostlin byla zjištěna pouze v jezerech. To podporuje hypotézu, že ve vodách se stabilní (byť nižší) koncentrací  $\text{CO}_2$  je kompetiční výhoda využívání  $\text{HCO}_3^-$  jako zdroje uhlíku pro fotosyntézu výrazně snížena i při dobré dostupnosti  $\text{HCO}_3^-$ . Autoři usuzují, že pokud by došlo v budoucnu k dalšímu zvýšení atmosférické koncentrace  $\text{CO}_2$ , její odpovídající změny ve vodách budou nepatrné a nebudou mít žádný vliv na výskyt ponořených rostlin. Studie také prokázala na globální úrovni výrazné regionální rozdíly ve využívání  $\text{HCO}_3^-$  v závislosti na geologickém složení. Vysoký podíl druhů, kterým slouží  $\text{HCO}_3^-$  jako doplňkový zdroj, nacházíme např. v severní a jižní Africe a v severovýchodní Asii.

[Science 2019, 366: 878–881]